Ueber

den Einfluss des Sympathicus auf einige Muskeln

und

über das ausgedehnte Vorkommen

von glatten Hautmuskeln bei Säugethieren.

Von

HEINRICH MÜLLER.

(Vorgetragen am 15. December 1860.)

Trotz der vielfältigen Arbeiten, welche, theils neue Thatsachen auf-leckend, theils alte Irrthümer ausrottend, die neuere Zeit über den sympathischen Nerven gebracht hat, muss derselbe doch immer noch als ein grosses Räthsel betrachtet werden.

Manche sehen denselben einfach als einen Plexus von Rückenmarks-nerven an, indem sie darauf sich stützen, dass für viele seiner Fasern der Ursprung aus dem Rückenmark unzweifelhaft ist, dass derselbe keine eigen-artigen Elemente besitzt, und dass keine Functionen für denselben nach-gewiesen sind, welche nicht auch andern cerebrospinalen Nerven zukommen. Auch im Fall diese Ansichten durchaus festgestellt wären, würde man für die eigenthümliche Anordnung und Vertheilung dieses Nervenplexus eine *morphologische* Gesetzmässigkeit durch die Wirbelthier-Reihe auf-suchen müssen, deren Princip noch keineswegs evident gemacht ist.

Aber es bestehen auch sonst noch mancherlei Zweifel, und man darf insbesondere sicherlich voraussetzen, dass die Ganglienzellen im Sympathicus nicht bloss zu dem Zweck da sind, um einzelne Stellen dicker zu machen.

Vor Allem aber ist eine scharfe Sichtung der Thatsachen nach alle Richtungen als Grundlage der theoretischen Aufstellungen immer noc um so mehr am Platz, als es bei dem Sympathicus wie bei anderen Din gen erging. Je räthselhafter die Sache, um so grösser die Neigung, ir Dunkel Irrlichtern nachzugehen.

Einer der noch mehrfach controversen Punkte ist das Verhältniss de Sympathicus zu den Muskeln, welche von ihm versorgt werden. Die ar meisten in die Augen fallende Thatsache bestand hier darin, dass derselb zum grössten Theil glatte Muskeln innervirt, welchen die von *E. Weber*[1] hervorgehobene „organische Bewegung“ zukommt.

Dabei kommt nun einmal die Eigenartigkeit der glatten Muskeln un dann die Vertheilung der Nerven in den verschiedenen Muskeln in Frag

Von anatomischer Seite ist bekanntlich die Scheidung der glatte und der quergestreiften Muskeln eine weniger durchgreifende geworder seitdem man mancherlei Zwischenstufen und die Entwicklung der gestrei ten Muskeln aus einfachen Zellen kennen gelernt hat[2]). Demungeachte muss man wohl mit *Kölliker*[3]) die Abtheilung als werthvoll aufrecht er halten, da das allenfalls streitige Gränzgebiet wenigstens beim Mensche und den höheren Wirbelthieren ein ganz beschränktes ist und in de meisten Fällen bei genauem Zusehen kein Zweifel über die Stellung be stimmter Muskeln bleibt. Es wiederholt sich hier, was so häufig bei de Unterscheidung organischer Gebilde geschieht. Ausgedehntere Untersuch ungen weisen zwischen den von Alters her getrennten Dingen in Rück sicht auf manche Charactere Zwischenstufen nach, welche die Unterschei dung schwieriger machen oder sogar manchmal nöthigen, die absolut Scheidung fallen zu lassen, während es darum nicht minder thöricht wär Alles in einen Topf zu werfen.

Aehnlich ist es wohl mit dem physiologischen Verhalten der 2 Mus kelarten. Für die Hauptmassen wird die Unterscheidung der von *Webe* aufgestellten „organischen“ und „animalischen“ Bewegung ihren Wert behalten, wenn auch die Grenze nicht überall eine scharfe ist. Was näm lich die Schnelligkeit betrifft, mit welcher die Bewegung glatter Muskeln eintritt, so hat *Weber* selbst schon auf die beträchtlichen Unterschied

---

1) Artikel Muskelbewegung im Handwörterbuch der Physiologie.

2) Ich erlaube mir bei dieser Gelegenheit an die ganz kurzen quergestreiften Muskel spindeln, welche ich in dem Herzen der Salpen beschrieben habe, als ausgezeichnetes Bei spiel von solchen zu erinnern. (Würzb. Verh. 1852. S. 58.)

3) Gewebelehre 3. Aufl. S. 87.

ingewiesen, welche hier vorkommen und es haben sich bei animalen Mus-eln Verhältnisse herausgestellt, welche sie näher an die glatten Muskeln nschliessen, was besonders *Schiff*[1]) veranlasst hat, jene Scheidung ganz u verwerfen. Indessen dürften auch die als Ausnahmen aufgeführten 'älle wenigstens zum Theil einer weitern Erwägung bedürftig sein.

Schiff[2]) hat die schiefen Augenmuskeln obenangesetzt. Sofern sich lies auf ihre angebliche Wirkung bei Sympathicus-Reizung gründet, wür-len sie in Wegfall kommen, nachdem die fraglichen Bewegungen auf Rechnung eines anderen, aus glatten Muskeln bestehenden Apparates ge-chrieben werden müssen, wovon nachher. Aber auch ausserdem ergibt lie directe Reizung des Nv. trochlearis bei Thieren (Ziegen u. A.) eine nomentane, ruckweise rotirende Bewegung des Auges durch den obliquus uperior, und ebenso sieht man bei Menschen mit Oculomotorius-Lähmung lie analoge Rotation der Pupille nach aussen und unten als eine rasche, uckende Bewegung, wie bei anderen quergestreiften Muskeln. Für den Obliquus superior wenigstens scheint mir also kein Grund vorhanden, eine Ausnahmsstellung anzunehmen. Worauf sich ferner die Angabe gründet, lass die Beweger der Gehörknöchelchen (neben welchen *Schiff* noch die Schilddrüsenmuskeln und den Cremaster aufzählt) sich träger zusammen-ziehen, als manche glatte Muskeln, ist mir nicht bekannt. *Ludwig*[3]) hebt nit Recht die Iris hervor, welche durch die grössere Schnelligkeit, mit welcher sie auf Reizung ihrer Nerven antwortet, den meisten andern glat-en Muskeln voransteht. Allein einmal ist, worauf besonders *Budge*[4]) aufmerksam gemacht hat, ein Unterschied zwischen dem vom Oculomoto-ius abhängigen Sphincter und dem vom Sympathicus abhängigen Dila-ator, so dass der letztere seine Wirksamkeit langsamer entfaltet und nachlässt. Und dann lässt sich doch auch am Sphincter bisweilen die Thatsache erkennen, dass die Wirkung erst sichtbar wird, wenn der Reiz wieder aufgehört hat, auf den Nerven zu wirken. Bei einer Ziege, wo lie Reizung des Oculomotorius eine ungewöhnlich starke Pupillenverenge-rung ergab, konnte ich dies mit aller Deutlichkeit erkennen. Andere Male bleibt der Erfolg ganz aus.

Das erwähnte verschiedene Verhalten der glatten Irisfasern gegen den Oculomotorius und Sympathicus ist besonders geeignet, auf einen ver-schiedenen Einfluss der Nerven in Muskeln ähnlicher Art hinzuweisen.

---

1) Physiologie I. S. 14.
2) a. a. O. S. 27.
3) Physiologie 2. Aufl. I. S. 222 u. 476.
4) Bewegung der Iris S. 85. u. ff.

Einen solchen eigenthümlichen Einfluss hat man für den Sympathicus vielfach angenommen, ohne dass die Bedingungen (als eingeschobene Ganglienzellen innerhalb der Organe, Zusammenhang mit Ganglienzellen eigener Art, eigenthümlicher Faserverlauf im Muskel u. drgl.) bis jetzt genauer nachgewiesen wären. Auch das erste Erforderniss, nämlich eine Kenntniss des Verbreitungsbezirkes der verschiedenen Faserzüge, welche durch den Sympathicus gehen, zu bestimmten Muskelgruppen, ist hier trotz der mühsamen Untersuchungen der besten Beobachter noch nicht in dem Maasse vorhanden, dass allgemeine Schlüsse mit Sicherheit gezogen werden dürften.

Die ersten Fragen sind: Ob und welche glatte Muskeln von anderen Nerven versehen werden, als dem Sympathicus?

Dann: Ob und welche quergestreiften Muskeln unter dem Einfluss des Sympathicus stehen?

In der ersten Richtung ist die Wirkung des Oculomotorius auf den glatten Pupillenschliesser nicht zu bezweifeln; für den Vagus gilt wohl dasselbe, und nach den Erfahrungen von *Schiff* geht der grössere Theil der Gefässnerven nicht durch den Sympathicum. Es ist offenbar, dass man hieraus noch nicht zu viel für die Identität aller motorischen Nervenfasern in ihren Beziehungen zu den Muskeln schliessen darf. Denn es liegt die Möglichkeit vor, dass die morphologische Anordnung nicht mit der physiologischen Eigenthümlichkeit der Nervenfasern zusammentrifft, so dass auch in andern Nerven als in Aesten des Sympathicus Fasern von jener problematischen Eigenthümlichkeit vorkommen könnten, so gut, wie andere Fasern durch den Sympathicus einfach hindurchzutreten scheinen. Jedenfalls aber ist sicher, dass der Sympathicus, wie er morphologisch begränzt ist, nicht alle glatten Muskeln ausschliesslich beherrscht.

Die zweite Frage, nach den Beziehungen des Sympathicus zu quergestreiften Muskeln, wurde ebenfalls in neuerer Zeit allgemein bejahend beantwortet, wobei die Erscheinungen, welche nach Durchschneidung oder Reizung des Halssympathicus am Auge beobachtet werden, die hauptsächliche Grundlage bildeten.

Nachdem *Pourfour du Petit* [1]) und *Dupuy* [2]) schon früher Bewegungserscheinungen am Auge nach Trennung des Halssympathicus beobachtet hatten, wurden von *Bernard* neben den Veränderungen an der Iris, an den Blutgefässen und einer Hyperästhesie der betreffenden Kopfhälfte folgende Folgen der Durchschneidung des Halssympathicus aufgeführt:

---

1) Histoire de l'Académie 1727. Paris 1729 p. 5.

2) *Meckel*'s Archiv 1818. S. 105.

1) Verengerung der Lidspalte (mit Formänderung),
2) Retraction des Bulbus,
3) Vortreten der Nickhaut,
4) Verengerung des Nasenloches und des Mundes.

Im Gegensatz dazu treten bei Galvanisirung des Nerven ein: Vergrösserung der Augenöffnung, Vortreten des Bulbus, Zurückziehen der Nickhaut, Erschlaffung mehrerer Gesichtsmuskeln.

Kurze Zeit nach *Bernard* hatte auch *R. Wagner*[1]) das Hervortreten des Bulbus bei Reizung des Sympathicus gefunden und sogleich sehr gut hervorgehoben, dass die Bewegung sonderbarer Weise durch ihr langsames Eintreten und Verschwinden der Reizung organischer Muskeln gleiche, und hinzugefügt: „Auf welche Weise kommt jenes Hervortreten des Bulbus zu Stande? Eine andere hier wirkende Kraft als eine von den beiden obliqui ausgehende ist kaum denkbar. Dies sind aber doch quergestreifte Muskeln und wie empfangen dieselben erregende Fasern vom Sympathicus?"

Trotz dieser gleich Anfangs geäusserten wohlbegründeten Zweifel wurde es doch eine allgemeine Annahme, dass die querstreiften Muskeln des Auges die fraglichen Erscheinungen bedingen, ohne Rücksicht darauf, ob dies überhaupt möglich sei. Es ist unter diesen Umständen nicht zu verwundern, dass im Einzelnen die Erklärungsversuche auseinander gingen. Während *Brown-Séquard*[2]) die Retraction des Bulbus durch recti und retractor nach der Durchschneidung des Nerven für activ hielt, und das Vortreten bei nachheriger Reizung für eine Reposition, betonte *Schiff*[3]) das Hervortreten des Bulbus auch ohne Durchschneidung, welches er schon 1851 in Frankfurt gezeigt hatte, und hielt sich für überzeugt, dass dasselbe durch die obliqui geschehe, während er die Bewegung der Lider für passiv, durch den Bulbus bedingt, hielt.

Remak[4]) dagegen fasste hauptsächlich die vermeintliche Wirkung des Sympathicus auf die willkürlichen Muskeln der Lider um das Auge. Er glaubte, dass augenscheinlich die Verengerung der Lidspalte in Folge von Erschlaffung des Levator palpebrae superioris und des Retractor plicae semilunaris (?) gleichzeitig noch mittelst einer krampfhaften Zusammenziehung des M. orbicularis geschehe. Zugleich ging *Remak* darin am weitesten, dass er vermuthete, man werde bei allen willkürlichen Muskeln

---

1) Göttinger Nachrichten 1853. S. 71.
2) Comptes rendus XXXVIII. p. 74.
3) Untersuchungen zur Physiologie des Nervensystems. 1855. S. 149.
4) Deutsche Klinik 1855. S. 294.

künftig in ähnlicher Weise ausser spinaler Lähmung und spinalem Krampf auch sympathische Lähmung und sympathischen Krampf erwarten dürfen.

Es ist wohl nicht mehr nöthig, die verschiedenen Möglichkeiten und Unmöglichkeiten zu discutiren, welche den willkürlichen (resp. quergestreiften) Augenmuskeln unter dem Einfluss des Halssympathicus zugeschrieben wurden, nachdem als Grundlage für die Bewegungserscheinungen am Auge eine ganze Reihe von glatten Muskeln zum Vorschein gekommen ist.

Die Geschichte dieser Bewegungen gibt einen neuen, auffälligen Beleg dafür, wie einflussreich eine sehr einfache anatomische Thatsache für ausgedehnte physiologische Folgerungen ist. Es wird keinen Physiologen geben, der nicht die Bewegungserscheinungen am Auge auf Sympathicus-Reizung wiederholt gesehen hat, und doch musste eine, anfänglich so zu sagen, zufällige, zootomische Untersuchung den Anstoss zu der Aufdeckung des Apparates geben, der allein jene Erscheinungen hervorbringen konnte. Derselbe besteht aus 3 Abtheilungen: [1])

1) Bei Säugethieren sehr verschiedener Ordnungen ist eine die Augenhöhle vervollständigende Membran aus glatten Muskeln mit elastischen Sehnen vorhanden (Membrana orbitalis), welche bei Reizung des Halssympathicus den Inhalt der Orbita, besonders den Bulbus, nach vorn drückt. Die Zurückziehung des Auges erfolgt durch den quergestreiften Retractor ruckweise unter dem Einfluss des Nv. abducens. Beim Menschen ist mit der grösseren Vollständigkeit der knöchernen Wände der Augenhöhle der Orbitalmuskel sehr reducirt; dafür fehlt auch der Retractor. Hiermit stimmt, dass ein deutliches Vortreten des Bulbus beim Menschen auf Reizung des Halssympathicus nicht folgt, wie dies von *R. Wagner* und mir beobachtet worden ist.

2) Das Vortreten der Nickhaut erfolgt bei den Säugethieren zumeist durch die Thätigkeit des Musc. retractor bulbi unter dem Einfluss des Nv. abducens (Hund, Ziege). Das Zurückziehen dagegen ist zumeist von eigenen glatten Muskeln abhängig, welche unter dem Einfluss des Halssympathicus stehen. Ausnahmen kommen vor; beim Hasen z. B. sind quergestreifte Muskeln vorhanden, von denen der Zurückzieher nicht unter dem Einfluss des Sympathicus steht, sondern einen Zweig des Oculomotorius erhält, auf dessen Reizung er auch antwortet. Beim Menschen sind die Muskeln mit dem dritten Lid selbst rudimentär geworden. Die Function steht damit im Einklang.

---

1) Eine ausführliche, von Abbildungen begleitete Darstellung dieser Muskeln bei Menschen und Thieren sieht der Veröffentlichung entgegen.

3) Das untere und das obere Lid besitzen bei Menschen und sehr vielen Säugethieren glatte Muskeln, welche sie zurückzuziehen vermögen. Am oberen Lid schliessen sie sich an den quergestreiften Levator palpebrae an, sind jedoch meist schwächer. In der That zieht sich auch meist bei Reizung des Sympathicus das untere Lid auffälliger zurück als das obere. Es ist sicher, dass diese Bewegung nicht passiv durch den Druck des Bulbus erfolgt, da sie auch nach Entleerung oder gänzlicher Ausschneidung desselben geschieht. Die Verengerung der Lidspalte nach Durchschneidung des Halssympathicus rührt von Erschlaffung derselben Muskeln her [1]. Doch kann hieran auch das Zurücktreten des Augapfels durch Erschlaffung des Orbital-Muskels Antheil haben.

Beim Menschen hat *R. Wagner* [2]) zuerst die Eröffnung der Lidspalte auf Reizung des Halssympathicus gesehen (20. Jan. 1859), ohne noch meine kurz vorher erfolgte Mittheilung über die glatten Lidmuskeln (8. Jan. 1859) [3]) zu kennen. Später konnte ich an einem Hingerichteten durch Reizung des unteren Lidmuskels, sowohl direct als vom Halssympathicus aus, nachweisen, dass das Verhalten dem bei Säugethieren völlig gleicht [4]).

Alle hier auf glatte Muskeln bezogenen Bewegungserscheinungen tragen den Character der von *Weber* als „organische Bewegung" hervorgehobenen Form, sie treten allmälig auf und dauern eine gewisse Zeit an, wenn sie nicht durch die Thätigkeit willkürlicher Muskeln überwältigt werden. (Mm. retractor, orbicularis.)

Aus dem Bisherigen darf nun wohl so viel geschlossen werden, dass die vom Halssympathicus aus vermittelten Bewegungen am Auge, soweit sie bis jetzt bekannt sind, nicht berechtigen, einen Einfluss desselben auf willkürliche, quergestreifte Muskeln zu folgern [5]).

---

[1]) Es darf wohl auf dieselbe Ursache zurückgeführt werden, wenn die Thiere auf der operirten Seite rascher bei geringer Reizung die Augen schliessen, und kann dieser Umstand an sich die Annahme einer Hyperästhesie nicht rechtfertigen, wie sie von *Bernard* u. A. gemacht wurde. Auch *Schiff* hat (a. a. O.) schon dagegen Einsprache gethan.

[2]) Zeitschrift f. rat. Med. III. Reihe. IV. Bd. S. 333.

[3]) Würzb. Verhandl. Bd. IX. S. 244. u. Sitzungsber. vom 5. Febr. 1859 Bd. X.

[4]) Würzb. Verhandl. Bd. X. S. XLIX. Es wäre sehr zu wünschen, dass bei geeigneten Krankheitsfällen die Aufmerksamkeit darauf gerichtet würde, ob nicht vom Sympathicus (resp. wahrscheinlich Rückenmark) aus sichtliche Veränderungen an den Lidern vorkommen. Auch sind ohne Zweifel Schwankungen in der Innervation der glatten Lidmuskeln unter den Momenten mit aufzuzählen, welche in so grosser Manchfaltigkeit die Physiognomie des Auges beherrschen.

[5]) *Brown-Séquard* hatte früher auf die merkwürdige Thatsache, dass die meisten Erscheinungen, die man nach Section des Halssympathicus sieht, auch durch Aufhängen des

Für einen solchen Einfluss werden ausserdem Gesichtsmuskeln im Allgemeinen und insbesondere, nach *Bernard,* Verengerung der Nase und des Mundes nach Durchscheidung des Sympathicus in Anspruch genommen. Aber ein in diesen Dingen erfahrener Beobachter, *Schiff* (a. a. O. S. 153.) hat sich nicht von der Existenz derselben überzeugen können. Ich kann über diese jedenfalls nur geringen Bewegungserscheinungen keine bestimmten Angaben beibringen, aber wenn sie vorhanden sind, mögen sie sehr leicht auch hier von glatten Hautmuskeln abhängig sein, in derselben Art, wie ich dies an einer anderen Stelle sogleich nachweisen werde.

Glatte Muskeln in der Haut des Ohres bilden eine neue Provinz, auf welche sich der Einfluss des Halssympathicus erstreckt.

Brown-Séquard[1]) gibt an, dass bei Reizung des Nerven sich die Lider öffnen und die Contraction der Muskeln des Gesichts und des *Ohres* aufhören, während bei der Wirkung der Durchschneidung das Ohr nicht erwähnt wurde. Wahrscheinlich sind die willkürlichen Muskeln des Ohres gemeint, da sie mit den Gesichtsmuskeln zusammengestellt sind. Sonst finde ich Bewegungen am Ohr nicht erwähnt, wenn man von den Blutgefässen absieht.

Ich habe nun in der That im März 1859, als ich an einer strangulirten Katze den vom Vagus isolirten Halssympathicus galvanisirte, gleichzeitig mit den Erscheinungen am Auge eine Bewegung am Eingang der Ohrmuschel bemerkt, welche an den dort befindlichen Haaren sich sehr deutlich machte.

Da die Bewegung langsam anwuchs und nachliess, hoffte ich unter jener Hautstelle einen glatten Muskel zu finden, es war aber nicht der Fall.

Später habe ich den Versuch bei Hunden, Kaninchen und Katzen mehrmals ohne Erfolg wiederholt. Es zeigte sich keine deutliche Bewegung am Ohr.

Erst im Dezember 1860 kam die Bewegung an einer chloroformirten Katze von ungewöhnlicher Stärke wieder zum Vorschein. An der dem vorderen oberen Rand der Ohrmuschel benachbarten Kopfhaut bewegten sich die Haare einer gegen 1 □″ grossen Hautstelle langsam, aber sehr

---

Thieres an den Hinterbeinen hervorgebracht werden, die Erklärung gegründet, dass die übrigen Erscheinungen mindestens grösstentheils von der Gefässlähmung abhängig seien. (Comptes rendus XXXVIII. p. 72 u. 117.) Diese Erklärung wäre natürlich auch für die glatten Muskeln an sich möglich. Allein die Bewegungen derselben an getödteten und geköpften Thieren bei Reizung des Sympathicus lassen diese Erklärung nicht zu.

[1]) Comptes rendus 1854. T. XXXVIII, p. 75.

|eutlich ein- und abwärts bei Galvanisirung des Halssympathicus. Die ınwesenden Herren *Althof* und *Eberth* überzeugten sich ebenfalls vollständig. Nach dem Tode des Thieres erlosch die Wirkung vor der Reizarkeit der Muskeln, und war dann auch auf der andern, linken Seite ıicht mehr zu erzielen.

Da unter der Haut auch hier kein glatter Muskel erschien, und wir ıicht eigentlich eine Bewegung der Haut, sondern nur der Haare gesehen ıatten, so untersuchte ich die Haut selbst und es zeigten sich sofort sehr leutlich *glatte Haarbalgmuskeln* als Grundlage der Bewegung. Es war ıuch hier der Schuss von der organischen Form der Bewegung auf die Natur der Muskelfasern gerechtfertigt, und die Erscheinungen am Ohr geben ebensowenig einen Beleg für die Wirkung des Sympathicus auf getreifte Muskeln, als die am Auge.

Ich will aber keineswegs eine solche Wirkung überhaupt von vorneıerein in Abrede stellen, denn es liegt kein hinreichender theoretischer Grund dazu vor; nur das möchte ich betonen, dass die Bewegungserscheiıungen am Kopf, welche hauptsächlich als Grundlage für jene Annahme ıufgeführt wurden, eine solche bis jetzt nicht darzubieten vermögen.

Der Nachweis der Wirkung des Halssympathicus auf die bezeichnete Hautstelle bei manchen Katzen ist wohl in sofern nicht ohne Interesse, ıls die Nerven für Haarbalgmuskeln meines Wissens nirgends bekannt waren. Es ist nun die Frage, wo die eigentliche Quelle dieses Einflusses st; ob er sich vielleicht auch zum Rückenmark verfolgen lassen wird, ınd wie es kommt, dass derselbe nicht in allen Fällen beobachtet wurde. In der letzten Beziehung will ich gern die Möglichkeit offen lassen, dass 'ernere Versuche häufiger Erfolg haben, da die früheren meist zugleich ınderen Zwecken dienten, und nur der Halsstrang unterhalb des obersten Knotens gereizt wurde. Indessen spricht der Umstand, dass andere Beobachter bei dem so oft angestellten Versuch nichts über das Ohr melden, vorläufig dafür, dass der Erfolg bei der gewöhnlichen Anstellungsweise des Versuchs in der That unbeständig ist, und dass man den Versuch wird variiren müssen, um zu sehen, ob es sich nicht auch hier um Varietäten des Nervenverlaufs handelt, wie sie sonst gefunden werden.

Das Vorhandensein glatter Muskeln in der Haut des Ohrs der Katze musste aber an sich bei dem dermaligen Stand der Kenntnisse über die Verbreitung glatter Hautmuskeln bei Säugethieren auffallend erscheinen. Man hat wohl früher vorausgesetzt, dass an den behaarten Stellen wie beim Menschen, so auch bei Säugethieren glatte Muskeln vorhanden seien, welche insbesondere das langsame Sträuben der Haare vermitteln.

Aber der erfahrenste Autor auf diesem Gebiet, *Leydig,* hatte schon früher [1] angegeben, dass er solche Muskeln nur an der Fleischhaut des Hodensack und als Muskellage der Schweissdrüsen bei Säugern mit Sicherheit kenne ausserdem am Schwanz des Eichhörnchens gesehen zu haben glaube, un dass demnach das Sträuben der Haare von dem quergestreiften Haut-muskel abhängen möge. Derselbe erklärt ebenso in seiner besondere Arbeit über die äusseren Bedeckungen der Säugethiere [2]), dass nur i wenigen Fällen eine eigene glatte Musculatur vorkomme, nämlich in de Haut des Igels und beim Stachelschwein.

Es war demnach die Vermuthung naheliegend, dass es sich hier an Ohr der Katze um ein beschränktes Vorkommen von Haarbalgmuskel handle. Es zeigte sich aber bald, dass dies nicht der Fall ist, sonder dass die Beschränktheit der Bewegung daher rührt, dass eben nur ei sehr kleiner Theil der glatten Hautmusculatur der Katze von der frag-lichen Stelle des Halssympathicus aus angeregt werden kann.

Die anatomische Untersuchung wies nämlich nach, dass die glatte Muskeln in der Haut der Katze nicht nur über die sich bewegende Stell am Ohr hinausgehen, sondern an den verschiedensten Körperstellen vorhanden sind. Ich habe dieselben z. B. am Hinterkopf, im Gesicht gegen die Nase herab, am Rücken, am untern Theil des Halses, an der Wurzel und an der Spitze des Schwanzes gesehen.

Diese Muskeln verhalten sich bei der Katze im Wesentlichen wie beim Menschen. Die meisten sind entschieden Haarbalgmuskeln, welche mehr oder weniger schief gegen die Oberfläche der Haut aufsteigen, indem sie in elastische Sehnen ausstrahlen. Ihre Grösse und Menge ist sehr verschieden, bald höchst beträchtlich, bald sehr gering. Einzelne Muskelbündelchen kommen aber auch vor, welche nicht einfach vom Haarbalg zur Oberfläche der Haut gehen, sondern sich theilen, anastomosiren, auch mitunter an beiden Enden mit elastischen Fasern verbunden sind, während die Muskelsubstanz ganz kurz ist u. dgl. Auf diese Weise scheinen Uebergänge zu dem Verhalten solcher Hautstellen vorzukommen, wo die glatte Musculatur nicht den Haarbälgen angehört, wie an der Brustwarze.

Die Muskeln sind meist mit Essigsäure deutlich genug, es wurden die Fasern aber auch mit der von *Moleschott* empfohlenen Kali-Lösung isolirt, welche für mancherlei Gewebe eine werthvolle Bereicherung der Untersuchungsmittel bildet.

---

1) Histologie 1857. S. 13.

2) *Reichert* u. *du Bois* Archiv 1859. S. 695 u. 744.

Es wird nun eine Aufgabe sein, das Vorkommen und Verhalten der latten Muskeln bei anderen Säugethieren zu prüfen und will ich vorläufig ur so viel melden, dass auch bei diesen die glatten Muskeln in der Haut enn doch nicht so selten zu sein scheinen; denn ich habe dieselben bei en beispielsweise untersuchten Ratten und Kaninchen sogleich wieder geroffen, in sehr wechselnder Stärke. Ein sehr kundiger Thierarzt, Herr Iagister *Ravitsch* aus St. Petersburg, sagte mir auch auf Befragen soleich, dass u. A. beim Pferd dieselben Muskeln vorhanden sein müssen, a in Krankheiten auch hier ein langsames, anhaltendes Sträuben der Iaare vorkomme, das nicht wohl von dem quergestreiften Hautmuskel errühren könne.

Vielleicht wird es auch möglich sein, die Wege aufzudecken, auf velchen die Nerven zu der glatten Musculatur anderer Hautstellen geangen, namentlich ob sie mit denen der Blutgefässe verlaufen oder nicht.

Notiz über die Netzhautgefässe bei einigen Thieren

von H. MÜLLER.

Eine der auffallendsten Thatsachen in der Anatomie der Retina ist ler gänzliche Mangel von Blutgefässen bei vielen Thieren (Vögel, Amhibien, Fische). *Huschke* (Eingeweidelehre S. 748 u. 749) hat zum Theil nit Recht die Ansicht ausgesprochen, dass die von *Hyrtl* u. A. bei Amhibien und Fischen gefundene gefässreiche Hyaloidea den Retinalgefässen ntspreche. Aber es gibt Thiere, bei denen Retina und Glaskörper gefässos sind (Untersuch. über die Retina S. 97), und es scheint, dass gerade bei diesen dafür der gefässreiche Kamm auftritt (Vögel, manche Reptilien). Um so mehr zeigt sich die Wichtigkeit der Choriocapillaris, welche (a. a. O. S. 107.) überall der percipirenden Stäbchenschicht näher ist, als die Netzhautgefässe. Unter den Säugethieren besitzt der Hase nur in der Gegend der bekannten Ausstrahlung dunkelrandiger Nerven Blutgefässe, welche Thatsache mir seit vielen Jahren durch Prof. *Thiersch* bekannt ist, und später auch von Prof. *Gerlach* erwähnt wurde. Beim Pferd dagegen dringen an der Eintrittstelle nur ganz kleine Gefässe ein, welche einen äusserst zierlichen Strahlenkranz von Capillarschlingen bilden, der nur 3—6 Mm. breit, und an einer Seite noch tief eingekerbt ist. Die ganze übrige Netzhaut ist gefässlos. Dies Verhalten verdient um so mehr Aufmerksamkeit, als die Retina hier an der Gränze einer gefässlosen Insel (Glaskörper) liegt, welche bei dem Umfang des Auges wohl zu den grössten gehört, die überhaupt vorkommen.
